

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-062325

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
G06F 15/64

(21)Application number : 04-213129

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.08.1992

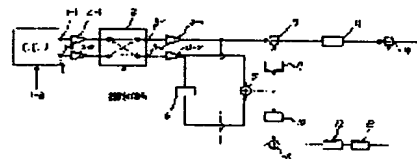
(72)Inventor : YAMANAKA JUNICHI
TAKAHASHI SHIRO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE USING SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of vertical resolution by processing signal corresponding to the scanning of a field adjacent to the read field and obtaining vertical contour signals to be added to the signals on the scanning and defined as a solid-state image pickup element.

CONSTITUTION: Output from a CCD 1 is supplied through respectively appropriate buffer amplifiers 2-1 and 2-2 to a switching circuit 3. Also, the output of a first terminal 3-1 is respectively added through the buffer amplifier 4-1 to one of a second adder 7 and a third adder 8. Also, the output of a first adder 5 branches, one is multiplied by the coefficient of $1/2$ by a coefficient circuit 9 and added to the second adder 7 and the other is multiplied by the coefficient of $-1/2$ by the coefficient circuit 10 and added to the third adder 8. Further, the output of the second adder 7 is added through a delay line 11 to a forth adder 14, the output of the third adder 8 is added through a low pass filter 12 and a level adjuster 13 to the forth adder 14 respectively and corrected output can be obtained as the output of the forth adder 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

22.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-62325

(43) 公開日 平成6年(1994)3月4日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335	Z			
G 0 6 F 15/64	4 0 0 A	9073-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-213129

(22) 出願日 平成4年(1992)8月11日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山中 純一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝小向工場内

(72) 発明者 高橋 史郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝小向工場内

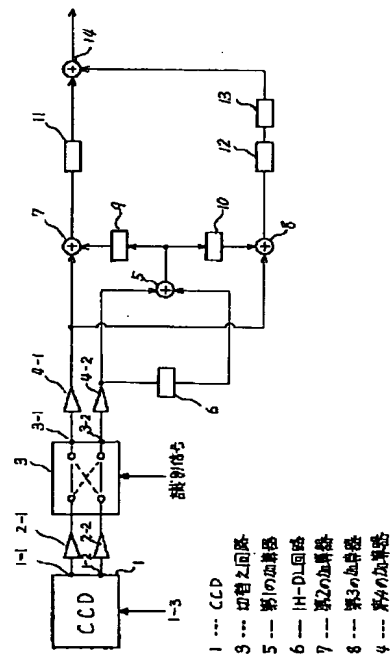
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子を使用した撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明の目的は、固体撮像素子を使用した撮像装置において、固体撮像素子の2線読み出しの感度向上効果を保つとともに、垂直解像度を向上することにある。

【構成】 この発明は、固体撮像素子から読み出すフィールド期間において前記フィールドの走査位置に相当する第1の信号及び前記走査位置に隣接した走査位置に相当する第2の信号の読み出しを行ない、この第2の信号を1水平走査期間遅延した信号と第1の信号を加算して所定の係数を掛けて本線映像信号及び垂直輪郭信号を得、さらに、本線映像信号に垂直輪郭信号を加算して映像信号を得ることを特徴とする。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】読み出すフィールド期間において、前記フィールドの走査位置に相当する第1の信号及び前記走査位置に隣接した走査位置に相当する第2の信号がそれぞれ読み出される固体撮像素子と、前記第2の信号を1水平走査期間遅延する遅延回路と、この遅延回路出力と前記第2の信号とを加算する第1の加算器と、この第1の加算器出力と前記第1の信号とを加算する第2の加算器とを具備する固体撮像素子を使用した撮像装置。

【請求項2】読み出すフィールド期間において、前記フィールドの走査位置に相当する第1の信号及び前記走査位置に隣接した走査位置に相当する第2の信号がそれぞれ読み出される固体撮像素子と、前記第2の信号を1水平走査期間遅延する遅延回路と、この遅延回路出力と前記第2の信号とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器出力と前記第1の信号を加算し、本線映像信号を得る第2の加算器と、前記第1の加算器出力と前記第1の信号を加算し、垂直輪郭信号を得る第3の加算器と、この垂直輪郭信号を前記本線映像信号に加算する第4の加算器とを具備する固体撮像素子を使用した撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は固体撮像素子（以下CCDと記す）を使用したテレビジョンカメラ装置（以下カメラと記す）の垂直解像度改善の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】CCDカメラの信号読み出しは、2:1インターレース（以下インターレース）方式の現行カラーテレビジョン放送方式では有効画面内の約480本の走査線から信号を取り出す際に、第一フィールド、第二フィールドとも「2画素加算読み出し方式」によっていることは周知の通りである。

【0003】この方式はCCD出力としては2本の走査線の出力信号を加算して読み出したこと等価になる。そして各フィールド毎に加算する画素の組合せを変えることにより走査線の組合せを変えてインターレース走査を実現している。（以下2線読み出し）この方式の長所、欠点は以下である。

長所；CCDの出力信号は2本の走査線の出力の和であるから、CCDの感度が向上したのと等価である。

短所；CCDの出力信号は2本の走査線の出力の和であるから、CCDの走査線が太くなったことと等価である。このため垂直解像度が劣化する。

【0004】この様子を図6～図8を用いて説明する。図6はCCDの被写体の一例であり、図6で示す中央部は白部分であり、それを取り囲む部分の斜線部は黒とする（但し以下に続く説明ではこの黒部分は反射率ゼロの完全黒ではないとして説明している。）また、ほぼ水平方向に横切る実線と破線はこの被写体を撮像した時の走査線に相当する。ここでインターレース方式では実線は

例えば第一フィールド（奇数フィールド）の走査線を表し、破線は第二フィールド（偶数フィールド）の走査線を表す。中央部を縦に横切る一点鎖線はこの説明における垂直解像度の様子を示すためのサンプリング点を示す。

【0005】図7は、図6の被写体の一点鎖線上を画面上のある黒部分から白部分にかけて、さらに下側の黒部分にかけて映像レベルをサンプリングした様子を示す。ここで横軸は一点鎖線上を上から下に向かう時間軸で、縦軸の実線は第一フィールドの走査線のサンプリング点に於けるCCD出力信号であり、縦軸の破線は第二フィールドの同様なCCD出力信号である。ここで実線、破線の最大値を結ぶ包絡線は一点鎖線上のCCDの垂直方向の映像レベル分布である。

【0006】第一フィールドではa1とb2、a2とb3、a3とb4……a10とb11が加算されて図8(a)に示すような信号が出力される。また、第二フィールドではa1とb1、a2とb2、a3とb3……a10とb10が加算されて図8(b)に示すような信号が出力される。

【0007】したがって、第一、第二の各フィールドがインターレースによって図8(c)に示すように補間しあうことになり受像機のCRT上では図8(c)の包絡線が目視されるようになる。

【0008】ここで図7に示されたCCD上の信号立ち上がり部を注目すると、ここで明らかなように立ち上がり部分はa2からb4であるが、CRT上で目視される立ち上がり部は図8(c)で明らかなように図6のb2からb4に相当するサンプリング点の間の範囲に拡大している。同様に立ち下がり部分も2線読み出しによってその範囲が拡大する。これが2線読み出しによる垂直解像度劣化である。

【0009】この垂直解像度劣化を防止するにはCCDの1線読み出し、すなわち、2本の走査線の加算をやめて第一フィールドではa_nを読み出し、第二フィールドではb_nを読み出せば良い。この場合は2画素加算が行われないので感度は2線読み出しの50%に落ちてしまう。

【0010】このような垂直解像度を解決する方法として、特開平2-220574「CCDカメラ装置」があるが、この方法では、2画素加算の2線読み出しを行わない信号を基本映像信号とするため、感度の低下を生じてしまう欠点がある。

【0011】1線読み出しでも感度を50%に落とさずにすることはCCDの場合可能である。前述のように2線読み出しを行うとフィールド周期毎に画素の電荷を読み出すことはすぐ理解できる。例えばわが国の放送方式では1/60秒毎に電荷を読み出すこととなる。この場合CCDの電荷蓄積周期は1/60秒となる。

【0012】ところが1線読み出しでは図7の実線の走

査線は第一フィールドで読み出しそれに続く第二フィールドでは読み出す必要がないため、CCDの電荷蓄積の周期を1/30秒にまで延ばすこともできる。(一般にフレーム蓄積と呼んでいる)しかしこの場合CCDの電荷蓄積時間が倍になることは動画に対する残像発生を意味し、現実にはフレーム蓄積動作ではこの残像が確認されており画質劣化となっている。

【0013】このような問題点の解決策として、特開昭63-209280に「固体撮像装置の電子シャッタ駆動法」が示されているが、それによる方法は垂直解像度の向上を達成できるが以下のような問題点がある。すなわち垂直解像度向上をCCDのシャッタ駆動法を巧みに応用して行うため、

(1) 垂直解像度を良好にすればするほどCCDからの出力信号低下を生じカメラの感度低下となる。

(2) 垂直解像度向上の動作状態では従来のシャッタ動作ができない。

【0014】(3) 垂直解像度向上を行うと、例えばカメラと同期が取れているTV画面を撮像した場合(以下再撮)、その再撮画面に明暗の縞が発生することを防止できない。(シャッタ動作を行わない場合は明暗の縞は発生しないし、一方シャッタ動作では再撮画面に縞が発生することは周知である)

【0015】(4) 垂直解像度向上を行い蛍光灯の照明下で撮像すると、蛍光灯のフリッカを消すことができるシャッタ速度を設定できない。(例えば50Hzで点灯される蛍光灯照明下では、シャッタ速度を1/100秒にすればフリッカは発生しないが垂直解像度改善はこの条件を一般には満たさない)

特に上記のうち(1)は日常のカメラ使用状態で発生する問題点であり、CCDの高画素化に伴うCCDの感度低下に対して更に感度低下を招くことになる。

【0016】加えてCCDのシャッタ駆動法による垂直解像度改善は映像信号を垂直方向にサンプリングして注目した場合立ち上がり、立ち下がりを急峻にはするが垂直輪郭信号を付加することはできない。

【0017】また従来インターレース方式のカメラの輪郭補正信号は周知のように垂直輪郭信号を得る場合、同一のフィールド内で1水平周期、2水平周期の遅延した信号と遅延無しの信号から得ているので垂直輪郭信号が太くなってしまう欠点がある。

【0018】これについては実公平2-31912「垂直輪郭信号発生装置」にフィールドメモリを使用して垂直輪郭信号が上記従来の方法の1/2の太さで得られる方法が示されているが、それにはフィールドメモリが必要でありかつデジタル回路を用いた大がかりなものとなる。また異なるフィールドの(1フィールド遅延)信号とフィールド遅延無しの信号との差信号を得る必要があり、その際1フィールド間の映像の移動によって発生する残像信号処理等を上記発明とは別個に用意する必要が

ある。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の欠点を除去するもので、2線読み出しの感度向上効果を保ち上記の欠点を解決しCCDの垂直解像度改善を向上する技術をCCDのシャッタ駆動法によらずに提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、読み出すフィールド期間において、前記フィールドの走査位置に相当する第1の信号及び前記走査位置に隣接した走査位置に相当する第2の信号がそれぞれ読み出される固体撮像素子と、前記第2の信号を1水平走査期間遅延する遅延回路と、この遅延回路出力と前記第2の信号とを加算する第1の加算器と、この第1の加算器出力と前記第1の信号とを加算する第2の加算器とを具備する固体撮像素子を使用した撮像装置である。

【0021】また、読み出すフィールド期間において、前記フィールドの走査位置に相当する第1の信号及び前記走査位置に隣接した走査位置に相当する第2の信号がそれぞれ読み出される固体撮像素子と、前記第2の信号を1水平走査期間遅延する遅延回路と、この遅延回路出力と前記第2の信号とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器出力と前記第1の信号を加算し、本線映像信号を得る第2の加算器と、前記第1の加算器出力と前記第1の信号を加算し、垂直輪郭信号を得る第3の加算器と、この垂直輪郭信号を前記本線映像信号に加算する第4の加算器とを具備する固体撮像素子を使用した撮像装置である。

【作用】

【0022】上記本発明によるCCDを使用した撮像装置では、CCDから1線読み出しを行ない、読み出されたフィールドに隣接するフィールドの走査上に相当する信号を処理して垂直輪郭信号を得て、これを読み出されたフィールドの走査上の信号に加えてCCDとしている。

【0023】

【実施例】以下、本発明の1つの実施例を図面を参照して説明する。

【0024】図1は本発明の垂直解像度補正装置の一実施例を示すもので、本実施例では2つの1線読み出し出力を持つCCD1を例に説明をする。ここでCCD1の第1の端子1-1からは第一フィールド(奇数フィールド)の走査線位置に相当する信号読み出しが行なわれ、第2の端子1-2からは第二フィールド(偶数フィールド)の走査線位置に相当する読み出しが行なわれる。また、CCD1の第3の端子1-3には複数のドライブパルスが加えられ、ドライブパルスとしてはその方式によって定められた垂直、水平の走査線の映像信号を出力する同期パルス、シャッタ動作のための制御信号等が加えら

れる。このCCD1は第一フィールドで第1の端子1-1及び第2の端子1-2から同時に(あるいはほぼ同時に)信号を出力する。第二フィールドも同様である。

【0025】CCD1からの出力はそれぞれ適切な緩衝増幅器(2-1, 2-2)を介して切り替え回路3に供給される。切り替え回路3には第一、第二フィールドの識別信号が加えられ、切り替え回路3の出力に対する入力の接続状態を制御する。なお、識別信号はCCD1を駆動するパルスが使用されている。すなわち、第一フィールドでは切り替え回路3の中の実線で示す接続状態(CCD1の第1の端子1-1及び第2の端子1-2の出力がそれぞれ切り替え回路3の第1の端子3-1及び第2の端子3-2から出力される)とし、第二フィールドでは切り替え回路3の中の破線で示す接続状態(CCD1の第1の端子1-1及び第2の端子1-2の出力がそれぞれ切り替え回路3の第2の端子3-2及び第1の端子3-1から出力される)とする。切り替え回路3の第2の端子3-2の出力は緩衝増幅器4-2を介して第1の加算器5の一方に加えられるとともに1水平遅延回路6を介して第1の加算器5の他方に加えられる。また、第1の端子3-1の出力は緩衝増幅器4-1を介して第2の加算器7及び第3の加算器8の一方にそれぞれに加えられる。

【0026】また、第1の加算器5の出力は分岐して、一方は係数回路9により $1/2$ の係数が掛けられて第2の加算器7に加えられ、また他方は係数回路10により $-1/2$ の係数が掛けられて第3の加算器8に加えられ。さらに、第2の加算器7の出力は遅延線11を介し、第3の加算器8の出力はローパスフィルタ12及びレベル調整器13を介してそれぞれ第4の加算器14に加えられ、第4の加算器14の出力として補正された出力が得られる。次に図1の垂直解像度補正装置について、図2乃至図4を用いてそのCCD出力の信号処理を説明する。

【0027】ここでCCD1は図6の被写体を撮像した場合に第一フィールドでは a_1 と b_2 , a_2 と b_3 , a_3 と b_4 ……… a_{10} と b_{11} が読み出される。第二フィールドでは a_1 と b_1 , a_2 と b_2 , a_3 と b_3 ……… a_{10} と b_{10} が読み出される。この読み出し出力は図7に示すものと同様である。しかし図1に示すCCD1は1線読み出しを行なっているので、実線と破線に相当する走査線の信号を加算せずに出力する。はじめに図2によって第一フィールドの動作説明をする。CCD1からの出力は従来例で説明したような図7に示すような垂直方向の映像レベル分布である。

【0028】ここで第一フィールドの a_2 と b_3 が出力される時点に注目すると、図1の切り替え回路3は実線の接続状態なのでCCD1の第1の端子1-1の出力の a_2 は切り替え回路3の第1の端子3-1の出力に、CCD1の第2の端子1-2の出力の b_3 は切り替え回路3の第2の端子3-2の出力となり、各々緩衝増幅器(4-1, 4-2)を

介し出力される。すなわち、切り替え回路3の第1の端子3-1からは図2(a)が、第2の端子3-2からは図2(b)に示すものが出力される。

【0029】第2の端子3-2の出力は緩衝増幅器4-2の出力を経て第1の加算器5と1H-DL回路6に入力され、1H-DL回路6により1水平周期期間の遅延出力を発生する。

【0030】すなわち、第一フィールドの出力 a_2 と b_3 が切り替え回路3から出力される時点では1H-DL回路6の出力は b_3 に1H-DL時間分だけ先立つ信号 b_2 が現れている。

【0031】したがって、この時点で第1の加算器5は $(b_2 + b_3)$ の処理を行いその出力は係数回路9により $1/2$ の係数を施し第2の加算器7に加えられることになる。一方切り替え回路3の第1の端子3-1の出力は a_2 であるから第2の加算器7の出力(以下本線映像出力とする)としては

【0032】

$$【数1】 a'2 = a2 + 0.5 \times (b2 + b3)$$

となり、一般的に表せば本線映像出力を $a'n$ として

【0033】

$$【数2】 a'n = an + 0.5 \times (bn + bn+1)$$

となる。したがって、本線映像出力は図2(c)に示すようになる。ここで a_2 は b_2 、 b_3 に対し主に読み出される走査線の信号と考える。

【0034】一方、第3の加算器8には切り替え回路3の第1の端子3-1の信号、すなわち、例示する時点では a_2 が一方の入力として、第1の加算器5の出力を係数回路10により $-1/2$ の係数を掛けて他方の入力として加えられる。したがって、この場合は第3の加算器8の出力として下記の演算を行う。

【0035】

$$【数3】 a''2 = a2 - 0.5 \times (b2 + b3)$$

となり、一般的に表せば、

【0036】

$$【数4】 a''n = an - 0.5 \times (bn + bn+1)$$

となる。

【0037】このため第3の加算器8の出力は図2(d)に示すようになる。これは垂直輪郭信号でありかつ図2、図7から理解できるように第一フィールドの走査線上の a_2 に画面上で隣接する第二フィールドの走査線上の位置に相当する b_2 、 b_3 を使用して発生したフィールド内垂直輪郭信号である。(以下第3の加算器8の出力を垂直輪郭信号とする。)

【0038】次に図3により第二フィールドの動作を説明する。CCD1の出力は図7と同様であるが、第二フィールドでは既説明のように走査線の組合せが第一フィールドとは異なる。ここで、第二フィールドの a_3 と b_3 が出力される時点に注目すると、図1の切り替え回路3は破線の接続状態なのでCCD1の第1の端子1-1の出

7

力のa3は切替え回路3の第2の端子3-2の出力に、C D 1の第2の端子1-2の出力のb3は切替え回路3の第1の端子3-1の出力となり、各々緩衝増幅器(4-1, 4-2)を介し出力される。すなわち、切替え回路3の第1の端子3-1からは図3(a)が、第2の端子3-2からは図3(b)に示すものが出力される。

【0039】第2の端子3-2の出力は緩衝増幅器4-2の出力を経て第1の加算器5と1H-DL回路6に入力され、1H-DL回路6により1水平周期期間の遅延出力を発生する。

【0040】すなわち、第二フィールドの出力a3とb3が切替え回路3から出力される時点では1H-DL回路6の出力はa3に1H-DL時間分だけ先立つ信号a2が現れている。

【0041】したがって、この時点で第1の加算器5は(a3+a2)の処理を行いその出力は係数回路9により1/2の係数を施し第2の加算器7に加えられることになる。一方切替え回路3の第1の端子3-1の出力はb3であるから第2の加算器7の出力として、

【0042】

【数5】 $b'3 = b3 + 0.5 \times (a3 + a2)$

となり、一般的に表せば本線映像出力をb'nとして

【0043】

【数6】 $b'n = bn + 0.5 \times (an + an-1)$

となる。したがって、本線映像出力は図3(c)に示すようになる。ここでb3はa3、a2に対し主に読み出される走査線の信号と考える。

【0044】一方第3の加算器8には切替え回路3の第1の端子3-1の信号、すなわち、例示する時点ではb3が一方の入力として、第1の加算器5の出力を係数回路10により1/2の係数を掛けて他方の入力として加えられる。したがって、この場合は第3の加算器8の出力として下記の演算を行う。

【0045】

【数7】 $b''3 = b3 - 0.5 \times (a3 + a2)$

となり、一般的に表せば、

【0046】

【数8】 $b''n = bn - 0.5 \times (an + an-1)$

となる。このため第3の加算器8の出力は図3(d)に示すようになる。これは垂直輪郭信号でありかつ図2、図7から理解できるように第一フィールドの走査線上のb3に画面上で隣接する第二フィールドの走査線上の位置に相当するa2、a3を使用して発生したフィールド内垂直輪郭信号である。

【0047】図1の第3の加算器8の垂直輪郭信号出力は、ローパスフィルタ12を介してレベル調整器13に加えられるその出力が第4の加算器14で本線信号に加算される。

【0048】垂直輪郭信号はS/N改善のため高周波成分はカットできることは周知なので、LPFによってS

8

／N改善を行うことができる。(LPFは必須ではない)。また、遅延線11は本線信号と垂直輪郭信号(第2の加算器6の出力)の位相合わせのための微小時間の遅延時間調整として使用している。(主にLPF12の位相合わせが目的)

【0049】次に図4に第一フィールドの本線映像出力(図2(c))、第二フィールドの本線映像出力(図3(c))をインターレースして補間した様子を示す。これが受像器のCRT上に目視できる説明部分についての垂直方向の解像度を表している。ところで、図4では2線読み出しの場合の図8(c)に比べ立ち上がり部分が広がっている。(図4のb'2からa'4に相当する期間、これは図8(c)のb2からa4に相当する)これは2線読み出しの従来技術の問題点で指摘したb2からb4までの広がりよりも広がっている。しかしこれは以下のようにして図7の理想状態に復元できる。

【0050】前述のように第一フィールドでは図2(d)に、第二フィールドでは図3(d)に示すように垂直輪郭信号が得られている。そこで、第1の加算器5の本線映像出力(図2(c)、図3(c))に第3の加算器8の垂直輪郭信号出力(図2(d)、図3(d))を第4の加算器14において1:1で加算する。

【0051】すなわち、第一フィールドでは図2(d)の信号は図2(c)の信号に加算され、また第二フィールドでは図3(d)の信号も同様に図3(c)の信号に加算される。インターレースして補間した様子で示すと第一フィールドの垂直輪郭信号及び第二フィールドの垂直輪郭信号は図5(a)に示されるようになり、この図5(a)の信号と図4(a)の信号が加算されて図5(b)の信号が得られ、この波形は図8(a)の立ち上がり立ち下がり期間と同一であることがわかる。したがって、図5(b)は図8(c)の2線読み出しの出力と比較すると出力レベルは同一で、2線読み出しと異なり垂直解像度劣化が全く起きていないことが理解できる。

【0052】ここでレベル調整器13を、例えば第2の加算器7の本線映像出力(図2(c)、図3(c))に対し第3の加算器8の出力(図2(d)、図3(d))を第4の加算器14において2倍のレベルで加算する時は、図2(e)で示す信号(図2(d)の2倍)が図2(c)に加算され、また図3(e)で示す信号(図3(d)の2倍)が図3(c)に加算されるので(インターレースして補間した様子で示すと図5(c)になる)、図5(d)に示すように垂直輪郭信号が原信号(図6)よりも強調された信号を得ることができる。

【0053】この図2(d)と図3(d)に基づく垂直輪郭信号は先に述べたようにフィールド内垂直輪郭信号である。このことは、2線読み出しに於けるフィールド内処理によって得られる垂直輪郭信号の半分の太さ(太さが半分になることは垂直輪郭信号の輪郭信号周波数が2倍になることを意味する)の輪郭信号を得られることを意

味し、残像も発生しない。

【0054】以上述べたように本発明によれば、画面上で隣接する他のフィールドの走査線上に相当する信号とでフィールド内垂直輪郭信号を得ることができる。そしてこれは2線読み出しに於ける従来の垂直輪郭信号と比較して垂直方向の輪郭周波数成分が2倍に高くすることができる。この方法はシャッタ動作とは全く無関係なので従来例で述べた特開昭63-209280と比較して、

(1) 垂直解像度を良好にしても(図1の例ではレベル調整器13の垂直輪郭信号レベルの増加)感度は低下しない。

(2) シャッタ動作を使用しても垂直解像度向上はCCDの駆動とは無関係なので、垂直解像度改善ができる。

【0055】(3) 垂直解像度を良好にしてもカメラと同期が取れているTV画面を再撮像した場合シャッタ動作を全く伴わないので再撮像画面に明暗の縞が発生することはない。

【0056】(4) シャッタ動作はCCDの駆動で、垂直解像度改善は回路処理で行うので、蛍光灯の照明下で撮像すると(例えば50Hzで点灯される蛍光灯照明下では、シャッタ速度を1/100秒にすればフリッカは発生しない)、蛍光灯のフリッカを消し、同時に垂直解像度改善ができる。

【0057】また、特公平2-31912による垂直解像度の向上を目的とした信号処理が図1に示す簡単な方法で達成でき、かつCCDの蓄積電荷を毎フィールド毎に読み出すことによって発生される本方式の垂直輪郭信号は同一フィールド内の信号処理なので残像は発生しないという特徴を持っている。

【0058】また、従来方式で、1線読み出しで感度低下を招かないで垂直解像度を向上することができるフレーム蓄積の場合は前述の様に動画に対してフレーム残像が発生するが、この方式ではフレーム蓄積を行わずに垂直解像度改善が行える。

【0059】フレーム蓄積によっても従来の垂直輪郭信号発生方式では、特開昭63-209280によっても垂直方向の輪郭信号のエッジを図5(d)のようには付加できないが、本方式ではこれが可能であり一層の垂直解像度改善が期待できる。

【0060】以上の説明で切替え回路3はCCD1の外部にある例で説明したが、この機能に相当する機能がCCD1内部にあっても、またCCDのフィールド毎の読み出し走査線の組合せの切り替えがCCD1のドライブパルスによって制御されても効果は同じである。また1H-DL6がCCDの内部にあっても同様である。さらには第1の加算回路5や係数回路(9,10)がCCD内部にあっても同様である。

【0061】また、CCDの出力信号を本実施例ではアナログ信号として処理することを前提に説明したが、こ

れと同じことをデジタル信号に変換して処理しても効果は同じであることは言うまでもない。また、第2の加算器7に得られる本線信号を第一フィールドを例に取ると

【0062】

【数9】 $a'_n = a_n + 0.5 \times (b_n + b_{n+1})$

としたが

【0063】

【数10】 $a'_n = K1 \times a_n + K2 \times (b_n + b_{n+1})$

とし $K1 + K2 \times 2 = K3$ として考え、ここで $K3 = 2$ の場合は2線読み出しと感度は変わらない。 $K3$ を2より小さくすればそれだけ感度は低下する。

【0064】また $K1 = 1$ として $K2$ を0.5より小さくすれば図4(a)に於ける立ち上がり立ち下がり原信号(図7に相当)に近づくが(原信号としての垂直解像度は向上するが)感度低下を招く。この極限は $K2 = 0$ で1線読み出しと同じになり原信号と同じ出力が得られるが、2線読み出しと比較し50%感度が低下する。

【0065】また $K1 = 1$ として $K2$ を0.5より大きくすれば感度向上になる。この極限は $K2 = 1$ で3線読み出しと同じになり原信号としては垂直解像度が劣化する方向である。

【0066】なお、 $K1$ 、 $K2$ 、 $K3$ 値は加算器や緩衝増幅器の利得に応じて上に説明した様な係数の効果を得るように設定しなければならないことは言うまでもない。またレベル調整器13の機能を持つ垂直輪郭信号の利得調整だけではなく $K1$ 、 $K2$ 、 $K3$ を適宜変化させて垂直解像度の利得や特性を変化できることは言うまでもない。また、緩衝増幅器(4-1, 4-2)は利得調整機能等を持ってまかまわぬ。(例えば同じだけこれら緩衝増幅器の利得を変える等)

【0067】なお、本発明ではCCD単体について述べてきたが、本発明のCCDに3色のフィルターを設ける単板式のカメラやCCDを3つ用いてそれぞれ3原色に対応させてカラーテレビジョンを構成することにも適用できる。また本提案による方式はインターレース方式で信号処理を行う部分が有るカメラなら我国の現在の標準方式に限らないことは言うまでもない。

【0068】

【発明の効果】以上述べたように本発明では、CCDから1線読み出しを行ない、読み出されたフィールドに隣接するフィールドの走査上に相当する信号を処理して垂直輪郭信号を得て、これを読み出されたフィールドの走査上の信号に加えてCCD出力としている。これにより、垂直解像度の劣化を防止することができるのと同時に、感度向上が行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図。

【図2】本発明の一実施例による第一フィールドのレベルと垂直輪郭信号を例示する図。

11

12

【図3】本発明の一実施例による第二フィールドのレベルと垂直輪郭信号を例示する図。

【図4】本発明の一実施例によるインターレースによる第一フィールドと第二フィールドについて例示した図。

【図5】本発明の一実施例によるインターレースによる第一フィールドと第二フィールドの補間の様子をレベルと垂直輪郭信号について例示した図。

【図6】垂直解像度の様子を考察するための被写体を示す図。

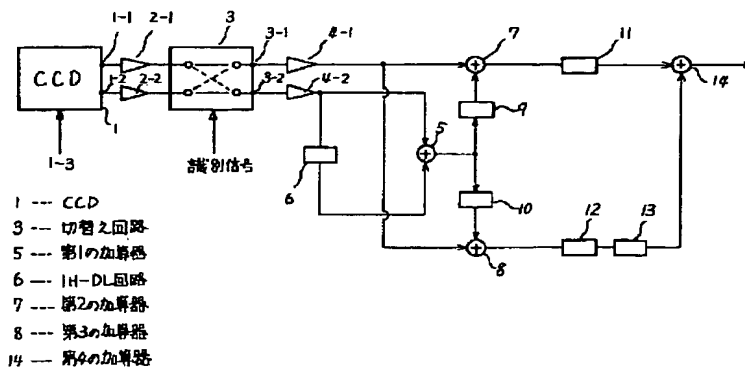
【図7】CCDにより被写体を撮像した場合の映像レベルをサンプリングした様子を示す図。

【図8】従来の2線読み出しのレベルと垂直解像度を例示する図。

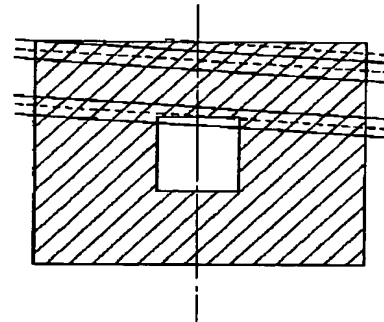
【符号の説明】

- 1・・・CCD
3・・・切替え回路
5・・・第1の加算器
6・・・1H-DL回路
7・・・第2の加算器
8・・・第3の加算器
10 14・・・第4の加算器

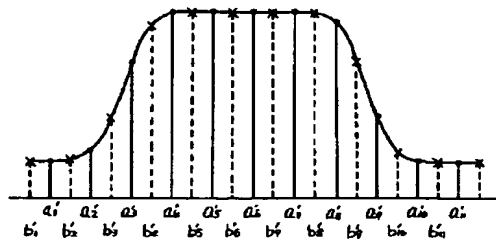
【図1】



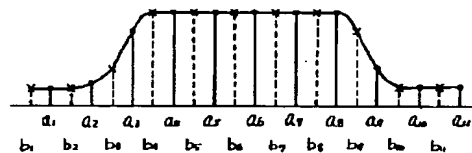
【図6】



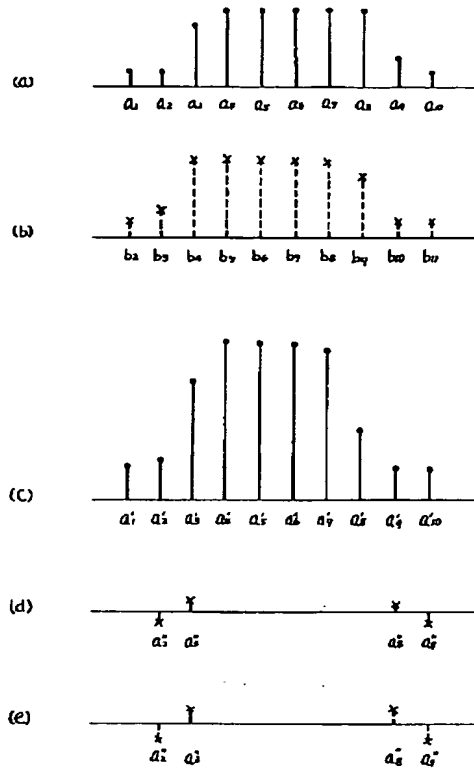
【図4】



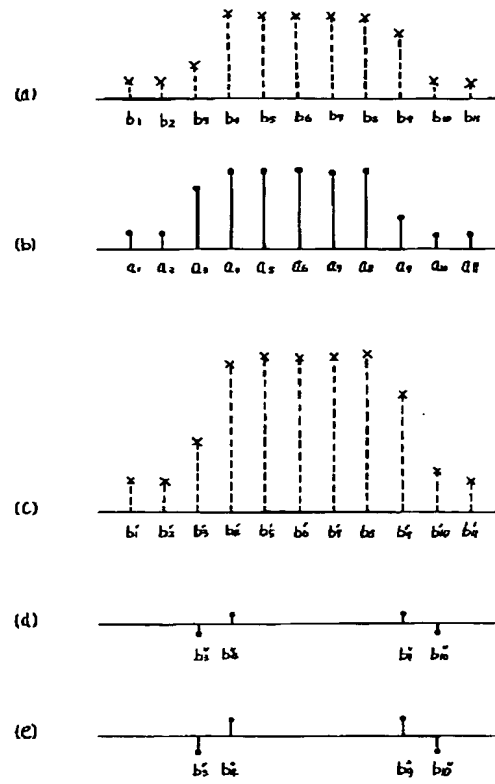
【図7】



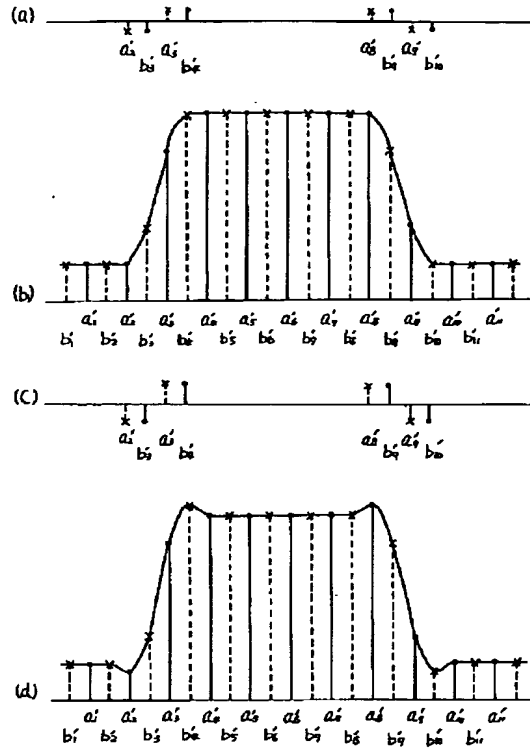
【図2】



【図3】



【図5】



【図8】

